

# シリカを多く含む鳥取県のペットボトル水

鳥取大学医学部医学科社会医学講座医学教育学分野

祝 部 大 輔

## Tottori bottled (PET) water product contains large amounts of silica

Daisuke HOURI

*Division of Medical Education, Department of Social Medicine, School of Medicine,  
Faculty of Medicine, Tottori University 86 Nishi-Cho, Yonago-Shi, Tottori, 683-8503 Japan*

### ABSTRACT

A bottled water product from Irohasu, Mt. Daisen in Tottori has been confirmed to contain a large amount of silica. A comparative study on the taste and silica content of this PET bottled water and other brands of PET bottled water foreign and domestic (Fiji, Island Chill, Blue Spring, Fene) with high silica content was performed. As a result, all the PET bottled water that was analyzed this time was judged delicious by the water taste index.

Fiji water, Island Chill, Blue Spring, and Fene describe the silica content and the importance of silicon in water on their labels using data from the "Framingham Offspring Cohort". As a result, water containing silica is well justified.

However, the content of silica displayed was according the amount of metasilicic acid, and the true value of silicon was lower than the value displayed on the label.

Even though a person is responsible for his own intake of silica, it's OK to drink bottled water. Also, considering high-priced bottled water and controlling food mileage costs, it may be best to select a local product like Irohasu Mt. Daisen when thinking about non-foreign local production for local consumption. (Accepted on October 17, 2012)

**Key words :** PET bottled water, water taste index, water health index, silicon, silica

### はじめに

近年の健康志向から、水に対する関心が高まり、飲料水には水質の安全性は元より、おいしさ、健康によいことなどが求められている。さらに、美容、健康という観点から、水から機能的価値を得ようとしている。

例えば、美容目的やダイエットサポートとして、「身体への浸透性が抜群」、「バナジウムと亜鉛を含んだ天然のミネラルウォーター」、「コラーゲンの生成を促進するシリカ含有!」、「天然成分・サリシンが自然に溶けだしているミネラルウォーター」、「スーパーモデルや有名女優たちに愛飲されている炭酸水」、「女性雑誌「CREA」でも紹介

された人気の炭酸水」,「最高硬度を誇る炭酸水」,「F1のミハエル・シューマッハが愛飲」というキャッチフレーズの元に紹介され,水が含有する成分により健康食品のように扱われている。

シリカもその1つで,シリカは骨密度を高くする健康のミネラルであることやコラーゲン生成に関与する美のミネラルであるとして,シリカを多く含む外国産のペットボトル水が売れている。

今回,大山近郊の水<sup>1)</sup>や鳥取県内の湧水<sup>2)</sup>,ペットボトル水<sup>3)</sup>を分析する中,シリカを多く含む鳥取県産のペットボトル水を確認し,このペットボトル水と日本で人気のある外国産の高シリカ含有を謳うペットボトル水のおいしさやシリカの含有量を比較検討したので報告する。

## 材料および方法

### 1. 分析試料

用いたペットボトル水は,東京のミネラルウォーター専門店の「アクアストア<sup>4)</sup>」で購入した「Fiji water (フィジーウォーター)<sup>5)</sup>」,「Island Chill (アイランドチル)<sup>6)</sup>」,「Blue Spring (ブルースプリング)<sup>7)</sup>」,「Fene (フィネ)<sup>8)</sup>」と米子市内のスーパーで購入した「いろはす 大山山麓<sup>9)</sup>」である。

#### 1) Fiji water (フィジーウォーター)

南太平洋の楽園フィジーの自然を前面に出し,美のミネラル(SiO<sub>2</sub>:シリカ)を豊富に含んでいることを謳い文句としている。また,これまで「24-TWENTY FOUR-」,「LOST」,「Sex and the City」,「The X-Files」その他多くの海外ドラマに登場したり,海外のホテル(THE RITS CARLTON, MANDARIN ORIENTAL, Hilton, FOUR SEASONS, その他)での採用実績があるなど,多くのセレブリティやハリウッドスターから愛飲されていることを謳っている。

#### 2) Island Chill (アイランドチル)

フィジーの豊かな自然が育んだ最高水準のシリカを含んだ美と健康をサポートするコラーゲンの生成をサポートする美肌のためのミネラルウォーターをキャッチフレーズに, iTQi (International Taste & Quality Institute: 国際味覚審査機構) 優秀味覚賞受賞した世界の一流のシェフとソムリエが認めた極上の水と謳っている。

#### 3) Blue Spring (ブルースプリング)

ニュージーランドの良質な超軟水の天然水であ

ることと,美のミネラルであるシリカ含有量が多いことや, HACCP (Hazard Analysis Critical Control: 国際的な食品の衛生管理の認証), WQA (Water Quality Association: ウールワーズ社による品質管理制度)等の製造ライン, 厳格な品質管理の認定を受けていることを謳っている。

#### 4) Fene (フィネ)

美の温泉水をキャッチフレーズに, 医学博士の推薦の言葉をのせ, CaとMgのバランスの良さ, シリカの含有量が多く女性にうれしい天然水を謳っている。

#### 5) いろはす 大山山麓

「いろはす」には, 北海道, 山梨県, 富山県, 静岡県, 鳥取県, 愛媛県, 宮崎県の7ヶ所の採水地があり, 今回分析に用いたのは, 鳥取県の大山山麓を採水地に持つ「いろはす 大山山麓」である。

シリカの含有の表示はなく, 安全・安心の取り組み, 環境にやさしいボトルについて謳っている。

## 2. 分析項目・分析方法

今回, 鳥取県内の指定登録機関((財)鳥取県保健事業団)に分析を依頼し, 上水試験方法に従い行われた。その際, 分析結果は水道法に基づき, 1回の試験のみの結果について表示したため, 本研究では同じ試料で複数の測定標本数をとり, その平均値を求めることは行われていない。

採取した水の分析項目は, 蒸発残留物, 硬度, 過マンガン酸カリウム消費量, 遊離炭酸, 残留塩素, 臭気度, 臭味, 水素イオン濃度(pH), 鉄, 塩素イオン(Cl<sup>-</sup>), カルシウム(Ca), カリウム(K), シリカ(SiO<sub>2</sub>), マグネシウム(Mg), 硫酸イオン(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), ナトリウム(Na)である。これらの分析は全て上水試験方法(2001)<sup>10)</sup>に従って行われた。なお, ここではCa, K, Mg, Na, 鉄の金属について, 例えばNaは, 水に溶存しているNaおよびその化合物のNaを計っていることから「Na」として表し, 金属にはイオンを付けていない。

### (1) おいしい水と健康な水の指標

水を評価する指標として, 橋本ら<sup>11,12)</sup>が考案した「おいしい水の指標」,「健康な水指標」を用いた。

#### 1) おいしい水の指標 (O-index: OI)

表2 各ペットボトル水の「おいしい水の目安」・「おいしい水の要件」との比較

分析項目 (mg/ℓ)	おいしい水の目安	おいしい水の要件	Fiji water	Island Chill	Blue Spring	Fene	いろはす 大山山麓
蒸発残留物	30-200	50-200	230	240	110	140	140
硬度	10-100	≤ 50	100	120	11	50	35
過マンガン酸 カリウム消費量	≤ 3	≤ 1.5	0.9	1.0	1.3	0.8	0.8
遊離炭酸	3-30	-	14	11	9.7	2.2	9.7
水温 (°C)	≤ 20	-	-	-	-	-	-
残留塩素	≤ 0.4	-	none	none	none	none	none
臭気度(度)	≤ 3	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
臭味	-	none	none	none	none	none	none
水素イオン濃度 (pH)	-	6.0-7.5	7.5	7.7	6.8	8.3	7.1
鉄	-	≤ 0.02	<0.02	<0.03	<0.02	<0.02	<0.03
塩素イオン	-	≤ 50	7.5	1.8	5.6	9.3	8.0

表3 各ペットボトル水の4指標での比較

指標	Fiji water	Island Chill	Blue Spring	Fene	いろはす 大山山麓
おいしい水指標	○	○	○	○	○
健康な水指標		○			
おいしい水の目安	5/6	5/6	6/6	6/6	6/6
おいしい水の要件	5/7	3/7	7/7	6/7	6/7

明治時代に乳製品の摂取が少ない日本人に骨粗鬆症が少なかった理由は、ケイ素は土壤中に多く、穀物に多量に含まれるため、コメが主食の日本人には十分だったと考えられる。しかし、日本でコメ消費が激減する現在、今後はケイ素不足にも注意する必要があるかも知れない。

また、「Silica THE AMAZING GEL<sup>15)</sup>」によると、シリカは、「髪の毛の艶、爪の長さ、肌の色を維持する」、「免疫力に影響を与える」、「肌の再生を助ける」、「コラーゲンの再生、構築、補強、維持をサポートする」、「骨粗鬆症を防ぐのに役立つ」など軟骨やコラーゲン生成に密接な関係があるとされ、シリカの欠乏によって骨の修復機能に障害が起こると言われる。

ケイ素の栄養所要量は定められていないが、1日20~30mg摂取することが勧められている。しかし、ケイ素は、他のミネラルと同様に食品から摂取しても体内に吸収されにくい。

このような理由により、ケイ素が注目を集め、ケイ素を摂取することが健康・美容に良いと考え

られている。そのため、Fiji water, Island Chill, Blue Spring, Feneとも「フラミンガム子孫研究」のデータを用い、シリカの必要性や重要性を正当化している。もし、この「フラミンガム子孫研究」のデータがなければ、こうまで注目を浴びなかったかも知れない。

一方で、ペットボトル容器上に表記されたシリカの含有量と今回分析した含有量が大きく異なっている。例えば、季節的変動により数値が多少上下するとしても、表記された量の半分以下になるシリカの量は消費者に不信感を抱かせる。

今回我々が行ったシリカの分析は、上水試験方法による分析法で、ケイ酸を求めている。しかし、Fiji water, Island Chill, Blue Spring, Feneのペットボトル容器上に表記されている値は、それらのホームページによれば、シリカ（メタケイ酸）とあり、メタケイ酸の値で表示されている。メタケイ酸を定量することは、ケイ酸を直接求めるより数値的には高い値となるため、ペットボトル容器上に表記された数値が高くなっていると考えられ

る。

コココーラウエストの製品である鳥取県産の「いろはす 大山山麓」が、シリカを多く含むという事実は、公表されていない。シリカがミネラルウォーター水質基準にないこともあるかも知れないが、例え、コココーラウエストがシリカの存在を把握していたとしても、「いろはす」は全国に7ヶ所の採水地があり、シリカの含有量の違いで、ひとまとめにしてそれを謳うことができないのかも知れない。しかし、今回、鳥取県産の「いろはす」は、シリカを多く含むことを見出されたことにより、新しいコンセプトの商品として、地域活性化、ブランド化に結びつけられる可能性がある。

科学リテラシーに照らし合わせてみると、水を飲用してのケイ素が本当に「フラミンガム子孫研究」の結果と同様であれば、食事によるケイ素摂取の補助として摂ることは有効であろうが、「フラミンガム子孫研究」は、水を飲用してのケイ素のデータではない。仮に、水を飲用してのケイ素が有効であっても、飲んで直ぐに効果がある訳ではなく、長い期間で考え、5年後、10年後の自分のために毎日飲むものである。そのため、自己責任においてシリカを摂りたいと思うならば、金額的に高価なものもあることや、フード・マイレージ<sup>16)</sup> (ティム・ラング氏が提唱する食品をどれくらい遠くから調達しているかを示す指標) を抑制し、CO<sub>2</sub>の排出を抑制するためにも、外国産ではなく地産地消を考え、地元大山山麓の「いろはす」の選択肢も良いのではないかと考える。

## 結 語

「フラミンガム子孫研究」のデータは、シリカの骨粗鬆症予防に対する効果が期待されることや、軟骨やコラーゲン生成に密接な関係があることなどケイ素の必要性を示している。しかし、このデータは、食生活でのケイ素を調べた調査であり、飲料水に溶け込んだケイ素を飲用したデータではない。

自己責任においてシリカを摂るにしても、自分のために毎日飲むものであるため、金額的にも安く、フード・マイレージを抑制するためにも、外国産ではなく地産地消を考え、地元大山山麓の「いろはす」の選択肢も良いのではないかと考える。

なお、本研究はいずれの企業・団体からの補助金を受けていない。

## 文 献

- 1) 祝部大輔, 吉岡伸一. 大山近郊の名水のミネラルバランスによる水質評価. 日本健康科学学会誌 2004; 20 (3): 312-321.
- 2) 祝部大輔: おいしい水の郷 鳥取. 米子. ライトスタッフ. 2010.
- 3) 祝部大輔, 森本 稔, 松本健治. ミネラルバランスによるナチュラルミネラルウォーターの水質評価. 日本水処理生物学会 2006: 42 (4): 207-213.
- 4) <http://www.aquastore.jp/>
- 5) <http://www.fijiwater.com/>
- 6) <https://www.islandchill.jp/>
- 7) <http://www.nzwater.jp/>
- 8) <http://www.fene.co.jp/>
- 9) <http://www.cocacola.co.jp/products/>
- 10) 日本水道協会: 上水試験方法・解説 2001年版. 東京. 日本水道協会. 2001.
- 11) 橋本 奨・古川憲治・南 純一. ミネラルバランスからみた飲料水の水質評価に関する研究 (第1報) ミネラルウォーターの調整と官能試験. 日本水処理生物学雑誌 1985; 21 (2): 19-24.
- 12) 橋本 奨・藤田正憲・古川憲治・南 純一. ミネラルバランスからみた飲料水の水質評価に関する研究. 水処理技術 1988; 29 (1): 13-28.
- 13) おいしい水研究会. おいしい水について. 水道協会雑誌 1985, 54(5): 76-81.
- 14) Jugdaohsingh R, Tucker KL, Qiao N, Cupples LA, Kiel DP, Powell JJ.. Dietary silicon intake is positively associated with bone mineral density in men and premenopausal women of the Framingham Offspring cohort. J Bone Miner Res. 2004; 19 (2): 297-307.
- 15) Kaufmann, Klaus, D.Sc. "Silica: The Amazing Gel: An Essential Mineral for Radiant Health Recovery and Rejuvenation." New York, NY: Alive Books, 1998.
- 16) 中田哲也: フード・マイレージ, 東京. 日本評論社. 2007.